




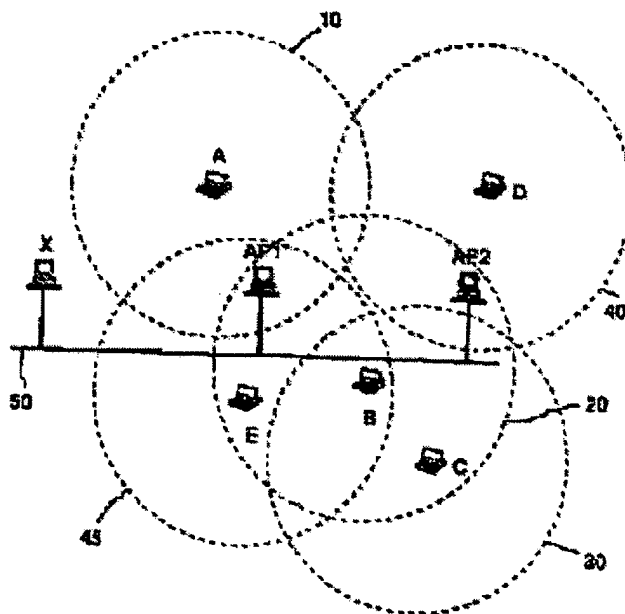


Publication number: JP8065306
Publication date: 1996-03-08
Inventor: ROJIYAA WAI EMU CHIYANGU; PIITAA ERITSUKU
REISUNAA
Applicant: IBM
Classification:
- international: *H04L12/28; H04L12/56; H04L12/28; H04L12/56; (IPC1-7): H04L12/28*
- European: H04L12/28W; H04L12/56B
Application number: JP19950189152 19950725
Priority number(s): CA19942129199 19940729

 EP0695059 (A1)
 US5812531 (A1)
 CA2129199 (A1)
 EP0695059 (B1)
 DE69530543T (T2)

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable each radio node to communicate with other nodes by providing a means which detects and stores received data from radio nodes and a means which periodically broadcasts information regarding the network address of a control node.

SOLUTION: A network of radio nodes consists of the radio nodes A to E, a wired LAN 50, a wired node X, and access points AP1 and AP32. The respective nodes A to E have a topology broadcasting communication for discriminating other nodes having listened. Each internetwork node uses the topology broadcasting communication within a specific period. Then the internetwork node operates for all registered radio nodes so as to repeat a message between radio nodes or the wired LAN and radio node.



1/7/2008

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-65306

(43) 公開日 平成8年(1996)3月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/ 00

3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-189152

(22) 出願日 平成7年(1995)7月25日

(31) 優先権主張番号 2 1 2 9 1 9 9

(32) 優先日 1994年7月29日

(33) 優先権主張国 カナダ (CA)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 ロジャー・ワイ・エム・チャング

カナダ国 オンタリオ、スカーボロー、ロングフォード・クレセント 11

(74) 代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

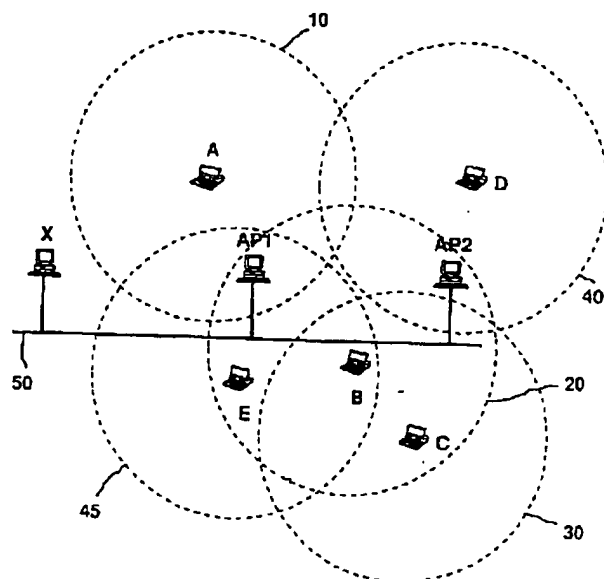
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インターネットワーク・ノード及びインターネットワークの構成方法

(57) 【要約】

【目的】 移動無線式ノードに対するインターネットワーク・サービスを行なうためのノードを与えること。

【構成】 各移動無線式ノードは、インターネットワーク・ノードによって登録される。各移動無線式ノードは、それ自身及びそのノードが聴取した他のノードを識別するトポロジ同報通信を送信する。各インターネットワーク・ノードは、所定の期間内で、移動する各無線式ノードを追跡するトポロジ表を作成するために、トポロジ同報通信を用いる。この表は、移動するノードがそのインターネットワーク・ノードに登録されているか否かと、聴取できる他のノードのアドレス・リストとを含んでいる。次に、インターネットワーク・ノードは、無線式ノード間か、または有線式LAN及び無線式ノード間のメッセージを中継するために、表に登録されたすべての無線式ノードのために動作する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線式ノードへデータを送信する送信手段及び無線式ノードからのデータを受信する受信手段と、

無線式ノードのネットワーク・アドレス及びデータを受信できる他のノードのネットワーク・アドレスに関する情報を含む少なくとも1つの無線式ノードからのメッセージを含む受信データを検知し、かつストアする手段と、

制御ノードのネットワーク・アドレスに関する情報を、上記送信手段によって周期的に同報通信させる手段とを含むインターネットワーク・ノード。

【請求項2】 通信ネットワークにおいて使用するための無線式ノードにおいて、

無線式ノードにデータを送信する送信手段及び無線式ノードからのデータを受信する受信手段と、

他の無線式ノードのアドレスに関する情報を含む少なくとも1つの他の無線式ノードからのメッセージを含む受信データを検知し、かつストアする手段と、

送信ノード自身のネットワーク・アドレスと、所定の期間内、上記送信ノードが他の無線式ノードからの上記メッセージを受信した他のすべての無線式ノードのネットワーク・アドレス・リストとを、上記所定の期間の終了時において上記送信手段によって同報通信させる手段とを含む無線式ノード。

【請求項3】 (a) 少なくとも第1及び第2の無線式ノードを含む複数の無線式ノードにおいて、各ノードは、

他の無線式ノードにデータを送信する送信手段及び他の無線式ノードからのデータを受信する受信手段と、

他の無線式ノードのアドレスに関する情報を含む少なくとも1つの他の無線式ノードからのメッセージを含む受信データを検知し、かつストアする手段と、

上記送信手段自身のネットワーク・アドレスと、所定の期間内、上記送信手段が上記メッセージを受信した他の無線式ノードのネットワーク・アドレス・リストとを、上記所定の期間の終了時において、上記送信手段によって同報通信させる手段とを含むことと、

(b) インターネットワーク・ノードは、無線式ノードにデータを送信する送信手段及び無線式ノードからのデータを受信する受信手段と、

無線式ノードのネットワーク・アドレスと、上記所定の期間内、上記無線式ノードが同報通信メッセージを受信した他のノードのネットワーク・アドレスとに関する情報を含む無線式ノードからの同報通信メッセージを含む受信データを検知し、かつストアする手段とを含むこととを特徴とするネットワーク。

【請求項4】 上記インターネットワーク・ノードは、上記第1無線式ノードから上記第2無線式ノードへのデータ伝送に介入する手段と、上記第2無線式ノードから

のストアされたメッセージにアクセスする手段と、最後の上記同報通信メッセージが第2無線式ノードによって送信される前の所定の期間内、上記第2無線式ノードが第1無線式ノードからのデータを受信したか否かを、上記ストアされたメッセージから決定する手段と、第2無線式ノードが上記所定の期間内、上記第1無線式ノードからのデータを受信しないことを、若しメッセージが表示したならば、インターネットワーク・ノードによってデータ伝送を行なう手段とを含む請求項3に記載のネットワーク。

【請求項5】 上記インターネットワーク・ノード送信手段によって、上記所定の期間の各期間の間で、インターネットワーク・ノードを識別する識別情報を少なくとも1度同報通信させる手段を含む請求項3に記載のネットワーク。

【請求項6】 上記インターネットワーク・ノードは、上記LAN中のノードとして有線式LANに接続されている請求項5に記載のネットワーク。

【請求項7】 上記インターネットワーク・ノードは、メッセージを同報通信した無線式ノードを登録する手段と、登録されたノードに対してアドレスされた有線式ネットワーク中のデータを検知する手段と、登録されたノードに対して上記データを無線式で再転送を行なう手段とを含む請求項6に記載のネットワーク。

【請求項8】 上記インターネットワーク・ノードは、インターネットワーク・ノードが所定の期間内の同報通信で受信した無線式ノードのための無線式ノードのアドレスをストアする手段と、上記無線式ノードの各々が同報通信するアドレス・リストをストアする手段と、これらの無線式ノードを登録手段と、リストされていない無線式ノードではないノードにアドレスされている登録無線式ノードによって伝送されたデータを検知する手段と、有線式LAN中に伝送データの再転送を行なう手段とを含む請求項6に記載のネットワーク。

【請求項9】 複数のインターネットワーク・ノードを有することと、インターネットワーク・ノードの階層を設定する手段と、階層中のインターネットワーク・ノードの、より高い順位のインターネットワーク・ノードからの識別情報を無線式ノードが受信したことを示すメッセージを、若し無線式ノードが同報通信したならば、無線式ノードがインターネットワーク・ノードからの識別情報を受信したことを確認するメッセージを同報通信した無線式ノードを、各インターネットワーク・ノードによって登録させない手段とを含む請求項7または請求項8のいずれかに記載のネットワーク。

【請求項10】 無線式ノードの間でインターネットワークを構成する方法において、インターネットワーク・ノードを含む無線式ノードの間でデータを送信し、かつ受信するステップと、他の無線式ノードのアドレスに関する情報を含む少なく

とも1つの他の無線式ノードからのメッセージを含む受信データを検出し、かつストアするステップと、無線式ノード自身のネットワーク・アドレスと、所定の期間内で、上記無線式ノードが上記メッセージを受信した他の無線式ノードのネットワーク・アドレスのリストとを、上記所定の期間の終了時において、各無線式ノードによって同報通信させるステップと、無線式ノードのネットワーク・アドレスと、上記期間内で上記メッセージを受信した他のノードのアドレスとに関する情報を含む無線式ノードからのメッセージを含む受信データを上記インターネットワーク・ノードによって検出し、ストアするステップとを含むインターネットワークの構成方法。

【請求項11】 インターネットワーク・ノードによって遂行されるステップは、インターネットワーク・ノードが所定の期間の間の同報通信を受信した無線式ノードのための無線式ノードのアドレスをストアするステップと、上記無線式ノードの各々が同報通信したアドレス・リストをストアするステップと、これらの無線式ノードを登録しないか、あるいは、これらの無線式ノードのすべてまたは一部を登録するステップと、リストされないノードに対してアドレスされた登録無線式ノードによって伝送されたデータを検知するステップと、無線式LAN中に上記データを再転送するステップとを含む請求項10に記載のインターネットワークの構成方法。

【請求項12】 インターネットワーク・ノードの階層を設定するステップと、若し無線式ノードが階層の中のものより高順位のインターネットワーク・ノードからの識別情報を受信したことを示すメッセージを、若し無線式ノードが同報通信したならば、無線式ノードがそのインターネットワーク・ノードからの識別情報を受信したことを確認するメッセージを同報通信した無線式ノードを、各インターネットワーク・ノードによって登録させないステップとを含む請求項10または請求項11のいずれかに記載のインターネットワークの構成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ワイヤレス・ネットワーク、より詳細に言えば、無線式ノード、または無線式LANを有線式LANに接続する手段に関する。

【0002】

【従来の技術】 通常、ローカル・エリア・ネットワーク（企業内情報通信網-LAN）は、物理的なテレコミュニケーション媒体（例えば、同軸ケーブル、より線、または光ファイバ）によって接続された複数のノードで構成されている。このようなLANは有線式LANと呼ば

れている。

【0003】 最近になって、物理的な媒体によって接続されていない無線式LANが市販されている。これらの無線式LANは、赤外線、高周波、または他の無線信号によって通信を行なう。無線式LANを用いる利点の1つは、ケーブルを付設する必要がないことである。このことは、ラップトップ・コンピュータ及びノートブック・コンピュータ、あるいはPDA（パーソナル・ディジタル・アシスタント）などの移動ノードのために特に有利な機能である。若し「IR（赤外線）無線アダプタ」のような適宜の無線アダプタ（送信器/受信器及び制御カードを含む）が設けられているならば、移動ノードは、通信可能領域から離脱しない限りにおいて、ネットワークの範囲内で移動することができ、ネットワークと接続状態にとどまっている。

【0004】 無線式LANを実行する1つの方法として、セルラー（cellular）電話ネットワーク・システムで使用している方法がある。この方法において、無線式移動ノードは、無線式ノード相互間で直接に通信を行なうことなく、中央ベース・ステーションへすべての信号を送った後にそれらの信号を宛先の無線式ノードへ再転送する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 然しながら、ある場合には、多くの有線式LANの各ノードが相互に直接に通信できるのと同じように、各無線式ノードが他の無線式ノードと直接に通信できるようにするのが便利である。このことを可能にした無線式LANにおいては、無線アダプタ及び制御用ソフトウェアによって、通信可能領域内にあるすべての無線式ノードが聴取できるデータ・パケットを伝送することができる。このような方法においては、受信されるパケットをすべてのノードに伝送し、伝送されたパケットは、パケットがアドレスされたノードを除く他のすべてのノードによって無視される。これは、イーサネットのような有線式LANプロトコルのパケット伝送システムに対して並列に動作するのを可能にする。従って、ノベル株式会社（Novell Corporation）のNETWARE（商標）のようなパケット伝送システムを動作させる上位レベルのネットワーク・オペレーティング・システムのソフトウェアは、上述のような無線式LANに使用することができる。このような無線式LANは「ピア・トゥ・ピア（拡散分散機能）無線式LAN」（Peer-to-Peer Wireless LAN）と呼ばれている。

【0006】 ピア・トゥ・ピア無線式LANには重要な物理的特性があり、この特性によって、有線式LANと比較した場合、信頼性あるネットワークを構成することが非常に困難になる。有線式LANの場合、各ネットワーク・ノードはネットワークに物理的に接続されており、従って、各ネットワーク・ノードはすべてのネットワーク・トラフィックにアクセスすることができる。この

ことは、無線式LANには当て嵌まらないことが、しばしば生じる。無線式の各ノードは或る種の電磁波の信号形式によって他の無線式ノードと通信するから、その通信可能領域には限界がある。各無線式ノードは、信号のタイプや、信号の強度や、通信可能領域内の障害物などの因子によって制限される通信可能領域を持つている。無線式LANにおいて、同じネットワークの一部であると見做されているすべてのネットワーク・ノードに対して、すべてのネットワーク・トラヒックを聴取することができることを保証することはできない。例えば、ノードA、B及びCが同じ無線式ネットワークに接続されている場合、ノードAは、ノードBによって送られたネットワーク・データを聴取できるが、ノードCによって送られたネットワーク・データを聴取できない場合がある。この場合において、ノードCはノードAに対して「遮蔽されたノード」である。若しノードCがノードBのデータを聴取することができるが、ノードAのデータを聴取できなければ、ノードAはノードCに対して「遮蔽されたノード」である。

【0007】LANの機能を適正化するために、無線式LANを有線式LANに接続できるようにすることが望ましい。「ベース・ステーション」を用いた無線式LANにおいて、「ベース・ステーション」は上述のような相互接続を与えることができる。然しながら、ピア・トゥ・ピア無線式LANと有線式LANとの間でインターネットワーク・サービスを与えることのできるシステムが必要となる。

【0008】無線式LANと有線式LANとを接続する手段として単純なブリッジを設けることは、無線式LANに関連して幾つかの困難な問題が生じる。上述のブリッジのような接続装置の主たる機能は、有線式LANの有線式ノードに対して伝送されたデータを、無線式LANのネットワーク全体に再転送(resend)する機能と、無線式LANの無線式ノードに対して伝送されたデータを、有線式LANのネットワークに再転送する機能である。このような接続装置は、通常、選ばれた無線伝送媒体に従属して限定された通信可能領域を持っている。充分な通信可能領域を与えるために、装置相互間で或る程度重複した通信可能領域を持つ複数の装置が必要である。このようなネットワーク構成において、通常、重複した通信可能領域内のノードによって受け取られたメッセージは、重複したメッセージとなり、そしてまた、通信可能領域内のノードから送信されたメッセージは、有線式LAN中のノードにおいても重複する。

【0009】従って、上述した問題及びこれらに関連する問題を解決するシステムが必要になる。

【0010】本明細書において、以下に述べる用語が用いられる。先ず、インターネットワーク・サービス(internetworking service)なしでは通信できないシステムを通信可能にさせるサービスをインターネットワーク

・サービスと言う。代表的なインターネットワーク・サービスは、1つの無線式ノードから他のノードへメッセージを中継すること、有線式LANから無線式ノードへメッセージを再転送すること、1つの無線式ノードから1つの有線式LANへメッセージを再転送することを含んでいる。

【0011】上述のようなインターネットワーク・サービスを提供するノードは「アクセス・ポイント(Access Point)」または「AP」と呼ばれる。APは、全域にわたってインターネットワーク・サービスを遂行するために、有線式ネットワーク・アダプタ及び無線式ネットワーク・アダプタを持つ物理的な装置である。

【0012】無線式ノードがAPと通信可能となる範囲を表わす物理的な領域は、APの「ベーシック・サービス・エリア(BSA)」と呼ばれる。若し移動する無線式ネットワーク・ノードが特定のAPのBSAの範囲内にあれば、移動するその無線式ノードは、その特定のAPによって送られた伝送データを受信することができる。

【0013】また、各無線式ノードの通信可能領域は限定されており、各無線式ノードはその制限範囲内でのみ通信することができる。本明細書において、上述の通信可能領域は無線式ノードのダイナミック・サービス・エリア(DSA)と呼ばれる。無線式ノードのDSAの範囲内にある他のノードは、通常、その無線式ノードからの伝送データを受信することができる。

【0014】若し無線式ノードがAPと同じアダプタを使用していれば、無線式ノードのすべての機能はそのAPと同じになり、無線式ノードはAPと同じ通信可能領域を持つことになる。然しながら、APのBSAの範囲と無線式ノードのDSAの範囲との間に相異が生じる場合がある。それらの範囲の間において相異が生じる理由を説明すると、無線式ノードが移動可能であることが1つの理由である。つまり、移動可能なノードの通信可能領域は、それらのノードが移動した時、移動ノードの信号が障害物によってどのように影響されるかに従って変化する可能性がある。また、有線式LANに物理的に接続されているアクセス・ポイントは、通常、商用電源に接続されている。従って、APの中で使用されている送信器は、無線式ノードの電池式送信器よりもより大きな送信出力にすることができる。より大きな送信出力の送信器を用いた場合には、アクセス・ポイントのBSAの範囲は、無線式ノードのDSAの範囲よりも広くなる。

【0015】本明細書において、APのBSAの範囲及び無線式ノードのDSAの範囲とが同じであったとしても、これらの間を区別している。本明細書において、若し第1の無線式ノードが第2の無線式ノードのDSAの範囲内にあれば、第1の無線式ノードは第2の移動無線式ノードの信号を「聴取」することができ、従って、第2の無線式ノードによって送られた信号は第1の無線式

ノードによって受信することができる。同じように、若し1つの無線式ノードが1つのAPのBSAの範囲内にあれば、その無線式ノードはそのAPの信号を「聴取」することができ、そして、若しAPがその無線式ノードのDSAの範囲内にあれば、そのAPはその無線式ノードの信号を「聴取」することができる。

【0016】「マルチ同報通信」メッセージは、同じグループ・アドレスを有する他のノードにアドレスされている有線式ノード、または無線式ノードによって送られる同報通信メッセージの1つの形式である。上述したノード以外の他のすべての有線式または無線式ノードは「マルチ同報通信」メッセージを無視する。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、インターネットワーク・サービスを与える方法及び装置を提供する。本発明は、一方の無線式ノードから他方の無線式ノードへメッセージを直接に中継するか、あるいは、メッセージを、そのようなインターネットワーク・ノードへ先ず間接的に伝送した後、そのメッセージを他方の無線式ノードに再転送するかのいずれでも可能なインターネットワーク・ノードを与える。インターネットワーク・サービスそれ自身は、無線伝送媒体を介して通信することができる。このようなインターネットワーク・サービス用の装置は有線式LANによって相互接続されるのが望ましい。

【0018】通信ネットワークのユーザの観点から見た場合、本発明は、例えば、無線式LANからの無線式ノード及び有線式LANからの無線式ノードを、1つの論理的LANからの無線式ノードに見えるようにすることである。本発明は、無線式ノードが1つの有線式ネットワーク・ノードにデータ・パケットを送信した時に、各無線式ノードが、他の有線式ネットワーク・ノードへの有線式ネットワーク・ノードに見えるようにすることによって、従来の有線式LANベースのネットワーク・オペレーティング・システム及びネットワーク・アプリケーションの下で、無線式ノードの統合を行なうことができる。同じように、無線式ノードが無線式LANの一部である場合、本発明は、有線式ネットワーク・ノードが無線式ノードにデータ・パケットを送信した時に、有線式ネットワーク・ノードが他の無線式ノードへの有線式ノードに見えるようにする。

【0019】本発明は、有線式LANと各APの通信可能領域内の無線式ノードとを相互接続し、インターネットワーク・サービス用の装置として1つまたはそれ以上のAPを使用し、かつ、有線式LANと無線式ノードとの間でデータを伝送するために各APが動作する時点を決する方法及び手段を与える。

【0020】各APの主たる機能は、若しデータ・パケットが受信されるべき無線式ノードに到達することができなければ（例えば、データ・パケットが有線式ノード

に送信された場合、または、送信ノードのDSAの範囲外の無線式ノードに送信された場合に、データ・パケットが宛先ノードに到達することができなければ）、

(i) 無線式ノードから有線式LAN中にデータパケットを再転送することと、(ii) 無線式ノードにアドレスされたデータ・パケットを、有線式LANから無線式ノードに再転送することとを必要に応じて遂行することである。本発明の良好な実施例において、無線式ノードは無線式LANの一部である。有線式ネットワーク・アダプタ及び無線式ネットワーク・アダプタの両方を備えたAPは、有線通信媒体のパケット伝送システム及び無線通信媒体のパケット伝送システムの両方を用いて通信することができる。更に、APは、データ・パケットを一方のシステムのデータ・パケットから他方のシステムのデータ・パケットに変換することができる。

【0021】また、APは、2つの無線式ノードがAPの通信可能領域内にあるけれども、相互に遮蔽されている2つの無線式ノードの間の情報を再転送することが望ましい。本発明は、APが有線式LANに接続されていなくとも上述の伝送動作を行なわせることができる。

【0022】上述の機能を遂行するために、各APは、データ・パケットがそのAP自身のBSAの範囲にある宛先ノードに送信されたものであるか否か、そして、そのAPが上述の機能を遂行する責任を持っているか否かを決定しなければならない。

【0023】APはこれらの機能を遂行するために、登録（無線式ノードを登録する）の処理動作を行なう。少なくとも1つのAPの通信可能領域内にある各無線式ノードは、その無線ノードが2つ以上のAPの通信可能領域内にあったとしても、ただ1つのAPだけに登録される。APが無線式ノードを登録した後に、そのAPは、その無線式ノードからのデータ伝送か、またはその無線式ノードへのデータ伝送を行なう。

【0024】例えば、1つのAPが或る1つの無線式ノードにアドレスされた有線式LAN中の伝送パケットを聴取した時には、そのAPは、その無線式ノードがそのAPに登録されているか否かを検査する。若し登録されていないならば、そのAPはそのパケットを無視する。同様に、或る1つのAPが有線式LAN中の同報通信パケットを聴取した時には、そのAPは、そのAPに登録されているすべての無線式ノードに対してそのパケットを再伝送する。

【0025】各無線式ノードは、規則的な所定の時間間隔で、無線式ノード自身に関する情報を同報通信する。同報通信された上述の情報は、同報通信したノードの通信可能領域内にある他のノードに伝達される。然しながら、この同報通信情報は、APが同報通信する情報と、無線式ノードが同報通信する情報とは相異している。APは、APのネットワーク・アドレスを識別するビーコンを同報通信する。このビーコンは、その無線式ノード

がそのAPのBSAの範囲内にあることを、無線式ノードに対して通知する。無線式ノードは、無線式ノードがトポロジ同報通信メッセージを最後に同報通信した後の所定の期間の間で無線式ノードが聴取したトポロジ同報通信メッセージであって、無線式ノード自身のアドレスと、APを含む他のノードのアドレスとの両方のアドレス（つまり、最後の同報通信が終了した以降の所定の期間の間で、送信ノードから遮蔽されていない無線式ノードの無線式ネットワーク・アドレス）を含むトポロジ同報通信メッセージを同報通信する。

【0026】本発明に従って、各APは、どの無線式ノードがAPの通信可能領域内にあるかということ、他のどのノードがこれらの無線式ノードの通信可能領域内にあるかということ、APがどの無線式ノードを登録するのかということとを決定するために、上述の情報をを用いる。

【0027】本発明の1つの側面において、本発明は、無線式ノードヘータを送信する送信手段及び無線式ノードからデータを受信する受信手段と、少なくとも1つの無線式ノードのアドレス及び、データを受信することができる他のノードのアドレスに関する情報を含む少なくとも1つの無線式ノードからのメッセージを含む受信データを検知し、かつストアする手段と、制御ノードのネットワーク・アドレスに関する情報を、上記送信手段により周期的に同報通信させる手段とを与える。

【0028】本発明の他の側面において、本発明は、通信ネットワーク中で使用する無線式ノードであって、無線式ノードヘータを送信する送信手段及び無線式ノードからデータを受信する受信手段と、他の無線式ノードのアドレスに関する情報を含む少なくとも1つの他の無線式ノードからのメッセージを含む受信データを検知し、かつストアする手段と、送信手段自身のネットワーク・アドレス及び所定の期間内で、上記送信手段が上記メッセージを受信した他のすべての無線式ノードのネットワーク・アドレスのリストを、上記所定の期間が終了した時に上記送信手段によって同報通信させる手段とを含む、通信ネットワーク中で使用する無線式ノードを与える。

【0029】本発明の他の局面において、本発明は、無線式ノードの間のインターネットワーク動作を行なう方法であって、インターネットワーク・ノードを含む無線式ノードの間でデータ送信し、かつ受信するステップと、他の無線式ノードのアドレスに関する情報を含む少なくとも1つの他の無線式ノードからのメッセージを含む受信データを検知し、かつストアし、そして、そのノード自身のネットワーク・アドレスと、所定の期間内で、そのノード自身が上記メッセージを受信した他のすべての無線式ノードのネットワーク・アドレスのリストとを、上記所定の期間が終了した時に、各無線式ノードによって同報通信させるステップと、各無線式ノードの

ネットワーク・アドレスと上記期間内で上記メッセージを受信した他のノードのネットワーク・アドレスとに関する情報を含む無線式ノードからの同報通信メッセージを含む受信データを、インターネットワーク・ノードによって検知し、かつストアするステップとを含む方法を与える。

【0030】本発明の良好な実施例において、各APは、APが受信した「トポロジ同報通信」メッセージを介して集められたトポロジ情報をストアしている。

また、APは、トポロジ情報の一部になる特別の「ビーコン」メッセージを送信する。APは、登録プロシージャを遂行するために、トポロジ情報中の他のAPの無線式ネットワーク・アドレスの存在、または不存在を用いる。登録プロシージャは、すべての無線式ネットワーク・ノードが最大限1つのAPによって登録されることを保証する。無線式ノードが2つ以上のAPの通信可能領域内にある場合の登録プロシージャは、その無線式ノードをどのAPが登録すべきか否かを決定するために、APのネットワーク・アドレスを使用する。例えば、若しノードが2つ以上のAPの通信可能領域内にあるならば、最低位のネットワーク・アドレスを持つAPがそのノードを登録する。APのBSAの範囲内に入るデータ伝送、またはBSAの範囲外に出るデータ伝送に対して、APが行なうべき動作を決定するために、APは、トポロジ情報及び登録情報を使用する。

【0031】

【実施例】以下に説明される本発明の良好な実施例は、赤外線（IR）を用いた無線式LAN及び「イーサネット」を用いた有線式LANを使用した装置を使用している。然しながら、本発明は、IR無線式LAN、または「イーサネット」有線式LANに限定されるものではなく、他の形式の無線式LANまたは有線式LANにも同じように適用できることは理解されるべきである。

【0032】図1及び図2は、無線式ノードA、B、C、D及びEと、有線式LAN50と、有線式ノードXと、アクセス・ポイント、即ちAP1及びAP2とを示している。各APは、有線式ネットワーク・アダプタ及び無線式ネットワーク・アダプタを持つ物理的な装置である。各APは、上述の2種類のアダプタ及びソフトウェアを処理し制御する手段を含むインターネットワーク装置として動作することができる。他の実施例として、各APは、上述のような背景の下で制御ソフトウェアを実行することができ、かつ、有線式アダプタ及び無線式アダプタを含むユーザのコンピュータまたはワークステーションであってもよい。

【0033】ISO/CCITTのOSI国際標準言語を用いて、APは、無線式LAN及び有線式LANの間を「ブリッジ」する2層の「データ・リンク・レイヤ（DataLink Layer）」エンティティとしての役目を果たす。これを換言すれば、APは、有線式LANのプロト

コルと、無線式LANのプロトコルとの両方を理解することができることを意味する。APは、データ・トラヒックが有線式LAN中の有線式ネットワーク・ノードから来るように思えるような状態で、無線式LANから有線式LANへデータ・トラヒックを中継する。また、APは、データ・トラヒックが無線式LAN中の無線式ネットワーク・ノードから来るように思えるような状態で、有線式LANから無線式LANへデータ・トラヒックを中継する能力を持っている。各APは、IRを用いた無線式ノードをイーサネットを用いた有線式LANに接続する透明なMAC（MACは公知の「媒体アクセス制御」を意味する）ブリッジとして機能する。

【0034】上述の実施例において、AP及び無線式ノードの両方のために、同じ無線式アダプタが使用される。従って、障害の影響を無視するAPのBSAの範囲は、無線式ノードのDSAの範囲と同じである。既に述べたように、商用電源に物理的に接続されたAPは、拡大されたBSAの範囲を有する、より強力な送信器を用いることができる。

【0035】図1が無線式ノードのDSAの範囲を示しており、他方、図2がAPのBSAの範囲を示していることを除けば、図1及び図2は同じ通信ネットワークを示している。図1において、無線式ノードAはDSA10を持ち、無線式ノードBはDSA20を持っている。無線式ノードCはDSA30を持ち、無線式ノードDはDSA40を持ち、無線式ノードEはDSA45を持っている。

【0036】IRの無線式LANにおいて、同じ無線式ネットワークの一部と見做されるすべてのネットワーク・ノードがすべてのネットワーク・トラヒックを聴取できることを保証することはできない。図1において、無線式ノードEは無線式ノードBによって送られたネットワーク・データを聴取することはできるが、無線式ノードCによっては聴取することができない。何故ならば、無線式ノードEは、無線式ノードBのDSA20の内側にあるけれども、無線式ノードCのDSA30の外側になるからである。この場合、無線式ノードEは無線式ノードCに対して遮蔽されたノードである。同様に、無線式ノードCは無線式ノードEのDSA45の外側にあるから、無線式ノードCは無線式ノードEに対して遮蔽されたノードである。

【0037】ある状態において、一方のIR無線式ノードが他方の無線式ノードによって送られたデータを受信することは可能であるが、その無線ノードにデータを送ることは不可能な場合がある。例えば、ノードY（図示せず）はノードZ（図示せず）により送られたネットワーク・データを聴取することは可能であるが、ノードZはノードYによって送られたデータを受信することはできない場合がある。このような場合は非対称状態として知られている。

【0038】図2を参照すると、AP1のBSAは円60で示されており、他方、AP2のBSAは円70で示されている。無線式ノードA、B及びEはAP1のBSA60の範囲内にある。また、無線式ノードBは、無線式ノードDを含むAP2のBSA70の範囲内にある。無線式ノードCは、2つのアクセス・ポイント、即ちAP1及びAP2の通信可能領域のいずれの範囲にも入っていない。

【0039】無線式ノードBはAP1及びAP2両方の通信可能領域内にあるから、若しAP1及びAP2の両方が無線式ノードBから有線式LANへメッセージを再転送（resend）したならば、有線式LANは、不要な重複メッセージを受信するし、同様に、若しAP1及びAP2両方が有線式LANから無線式ノードBへメッセージを再転送したならば、ノードBは、不要な重複メッセージを受信することになるのは注意を払う必要がある。

【0040】このような不要な重複メッセージの受信を回避するために、本発明は、2以上のAPによって「登録」された無線式ノードが全く存在しないことを保証することによって、ただ1つのAPが任意特定の無線式ノードに対して動作することを保証する選択機構を与える。

【0041】本発明の良好な実施例は下記の態様でこの選択機構を動作する。APは、無線式ノードにより送信された「トポロジ同報通信」を処理することによって無線式ネットワーク・ノードのトポロジを検知する。次に、各APは「登録」処理を遂行する。この「登録」処理は、APが無線式LAN中のデータを捕捉して、有線式LAN中にそのデータを再転送するか否か、あるいは、同じ無線式LAN中の他の宛先ノードにそのデータ・パケットを「中継」するか否かを、各APによって決定させる。また、「登録」処理は、APが有線LAN中のデータを捕捉して、そのAPのBSAの範囲内にある無線式ノードにそのデータを再転送するか否かを各APによって決定させる。

【0042】上述のことを言い代えると、各APが他のノードのトポロジ同報通信を処理することによって、当該APが動作できるか否かを決定すること、つまり、当該APが所定の宛先ノードにパケットを伝送することができるか否かを、各APによって決定させると言うことである。各APは、登録の処理を行なうことによって、そのAP自身が動作すべきか否か、あるいは、そのAP自身はなにもせずに、動作すべき他のAPに依頼すべきか否かを決定する。

【0043】「トポロジ同報通信」APを除くすべての無線式ネットワーク・ノードは、例えば、5秒間の時間間隔のような所定の期間で、「トポロジ同報通信」と呼ばれる特別同報通信メッセージを送信する。この特別同報通信メッセージの内容は、この特別同報通信メッセージを送信した少なくとも1つのネットワーク・ノード

ドのネットワーク・アドレスを含んでいる。

【0044】また、本発明の実施例において、すべてのAPは、例えば5秒間のような所定の時間間隔で「ビーコン」と呼ばれる特別同報通信メッセージを送信する。APのビーコンの内容はAPの無線式ノード・アドレスを含んでいる。

【0045】各無線式ノードは、そのノードの通信可能領域内にある無線式ノードのネットワーク・アドレスのリスト（以下、ノード・アドレス・リストと言う）を保持している。或る1つの無線式ノードが他の無線式ノード（発呼者）からの特別同報通信メッセージを聴取した時には、その無線式ノードは、発呼者の通信可能領域内にあることを認識する。従って、或る1つのネットワーク・ノードが「トポロジ同報通信」、または「ビーコン」を受信した時には、そのネットワーク・ノードは、特別同報通信メッセージを送信したネットワーク・ノードのネットワーク・アドレスを取り出して、そのネットワーク・アドレスをそのノードのノード・アドレス・リストに加える。

【0046】また、各無線式ノードによって送信されたトポロジ同報通信は、そのノード・アドレス・リスト内にストアされているノードのネットワーク・アドレスを含んでいる。これを言い代えると、各無線式ノードによって送信されたトポロジ同報通信は、発呼者がどのノードであるかということと、発呼者のデータを聴取することができるノードはどのノードであるかということとをすべてのネットワーク・ノードに通知することを意味する。図2に示された通信ネットワーク構成において、AP1は「ノードA」の通信可能領域（DSA）の範囲内のただ1つの無線式ノードであり、他方、「ノードE」、「ノードC」、AP1及びAP2は「ノードB」のDSAの範囲内にある。その結果、ネットワークのノードAによって送信された「トポロジ同報通信」は、ノードA自身のネットワーク・アドレスと、「アクセス・ポイント」AP1のネットワーク・アドレスとを含んでおり、他方、ネットワークのノードBによって送信された「トポロジ同報通信」は、ノードB、C、Eのネットワーク・アドレスと、「アクセス・ポイント」、即ちAP1及びAP2のネットワーク・アドレスとを含んでいる。

【0047】これらのノード・アドレス・リストは、移動可能な無線式ノードが他のノードの通信可能領域から外れて移動することがあり得るので、しばしば更新されなければならない。良好な実施例において、各無線式ノードは、その同報通信メッセージを送った後に、その無線式ノード自身の「ノード・アドレス・リスト」をリセット（即ち、消去）する。次に、無線式ノードは、その無線式ノードがその後に聴取した他のノードからのトポロジ同報通信から、それ自身のノード・アドレス・リストを再作成する。従って、任意の与えられたノードの

ための「ノード・アドレス・リスト」は、内部同報通信の時間間隔、例えば5秒間においてそのノードが聴取した他のネットワーク・ノードのネットワーク・アドレスだけでしか満たすことができない。

【0048】各無線式ノードにより送信された「トポロジ同報通信」を聴取することによって、各APは、そのAP自身を取り巻く無線式ネットワークのトポロジを記載した「トポロジ表」を作成する。このトポロジ表は、APの通信可能領域内には、どの無線式ノードがあるかを追跡するために用いられる。また、トポロジ表は、APのBSAの範囲内にある各ノードの通信可能領域内には、他のどのノードが存在するかを追跡する。

【0049】他の無線式ネットワーク・ノードを追跡するために、各APのトポロジ表には、第1タイヤ及び第2タイヤと呼ばれる2つの欄が設けられている。第1タイヤには、そのAPが聴取することのできる無線式ノードのアドレスが含まれている。第2タイヤには、第1タイヤに含まれた無線式ノードが聴取することのできるネットワーク・ノードが含まれている。第1タイヤと第2タイヤとの関係を言い代えれば、第1タイヤにエントリされている無線式ノードがそのノード自身のノード・アドレス・リストにストアされているアドレスであって、そのノードのトポロジ同報通信として同報通信するアドレスを、第2タイヤが、第1タイヤにエントリされている各無線式ノードごとにストアしていると言うことである。

【0050】図5を参照すると、図1及び図2に示されたネットワーク構成に対する実施例のAP1及びAP2の「トポロジ表」が示されている。

【0051】「トポロジ表」の第1タイヤの欄の中には、APアドレスが出現していないことには注意を払う必要がある。ノード・アドレス・リストのような情報は、他のAPには不要な情報なので、APはノード・アドレス・リストを同報通信しない。従って、良好な実施例において、各APにより送信されるビーコンは、それ自身の無線式ネットワーク・アドレスを含むだけである。この「ビーコン」は、他のAPに対して有用ではないから、他のAPの「ビーコン」を受け取ったAPによって処理されることはない。

【0052】また、トポロジ表は、無線式ノードがトポロジ表に登録されているか否かを追跡するために、各APによって使用される。無線式ノードに登録するか、または登録しないかの決定を、APによってどのように処理されるかについては後述する。

【0053】トポロジ同報通信の他の利点は、ネットワーク診断を行なう際に有用なことである。例えば、そのネットワーク中でどのネットワーク・ノードが「動作可能状態（alive）」にあるか、そして、どのネットワーク・ノードが他のネットワーク・ノードから遮蔽され

15

ているかを決定することは、「トポロジ同報通信」から比較的容易に行なうことができる。

【0054】「登録」各APには、APの無線式LAN接続用の共通接頭部を持つ特別の無線式ネットワーク・アドレスが割り当てられる。例えば、すべてのAPの無線式ネットワーク・アドレスのための共通接頭部をIRAPで表わせば、特別の無線式ネットワーク・アドレスは「IRAP001」で表わすことができる。AP以外の無線式ネットワーク・ノードには、このような共通接頭部を割り当てられることはない。

【0055】また、各APには、APの有線式LAN接続のための有線式グループ・ネットワーク・アドレスが割り当てられる。有線式グループ・ネットワーク・アドレスは「マルチ同報通信」を行なうために用いられる。同報通信メッセージの1つの形式である「マルチ同報通信」メッセージが有線式LAN中のグループ・ネットワーク・アドレスのAPに送られた時、すべてのAPの内のただ1つのAPのネットワーク・ノードだけがそのメッセージを受信する。他のすべての有線式ネットワーク・ノードはそのメッセージを無視する。

【0056】APが無線式ノードから「トポロジ同報通信」を受信した時には、APはそのトポロジ表を更新する。トポロジ同報通信を受信したAPは、送信した無線式ノードに関して、そのAP自身のトポロジ表中の第1タイヤのエントリを検索する。若しその無線式ノードが既にリストされているならば、APは、そのトポロジ表のエントリに含まれている第2タイヤのネットワーク・アドレスを、その無線式ノードの「トポロジ同報通信」中に含まれているネットワーク・アドレス（即ち、送信動作を行った無線式ノードのノード・アドレス・リストのネットワーク・アドレス）に置換する。若し無線式ノードがリストされていないならば、その無線式ノードをトポロジ表のエントリに付加する。

【0057】次に、APは、送信側ネットワーク・ノードがそれ自身のAP以外の他のAPを聴取できるか否かを決定する。このことは、他のAPの無線式ネットワーク・アドレスがその同報通信中に含まれているか否かを、受信側APが決定することによって行なわれる。この決定は、トポロジ同報通信から直接に決定するか、あるいは、更新された第2タイヤを検索することによって決定することができる。

【0058】若し「トポロジ同報通信」メッセージ中に他のAPネットワーク・アドレスがなければ、そのAPは、現在、AP自身のトポロジ表中に送信動作を行なったネットワーク・ノードが登録されているものと結論する。「トポロジ同報通信」が受信された時に、若し送信動作を行なったネットワーク・ノードが「登録」されているならば、つまり、図5に示した「登録」欄が「イエス」にエントリされているならば、送信動作を行なったネットワーク・ノードは登録にされた状態にとど

16

まり、そのAPによるその後の動作は行なわれない。

「トポロジ同報通信」が行なわれた時に、若し送信動作を行なったネットワーク・ノードが「登録」されていなければ、送信動作を行なったネットワーク・ノードは他のAPに登録されているものと見做される。従って、重複登録の可能性を排除するために、APは、送信動作を行なったネットワーク・ノードがそのAP自身に登録されていることを他のすべてのAPに通知するために、有線式LAN中に「マルチ同報通信メッセージ」を送る。この「マルチ同報通信メッセージ」は「登録通知」と呼ばれる。1つのAPが登録通知を受信した時、そのAPは、若しそのノードがそのAP自身によって以前に登録されているならば、登録通知中に宣言された移動ネットワーク・ノードを「登録抹消」する。即ち、APは、トポロジ表の中にあるそのネットワーク・ノードに対応する「登録」欄中の「イエス」の表示を「ノー」の表示に変更する。

【0059】若し他のAPネットワーク・アドレスが無線式ノードの「トポロジ同報通信」に含まれていれば、このことは、無線式ノードが2つ以上のAPの通信可能領域内に存在していることを示している。この場合、どのAPがその無線式ノードを登録するかを決定するための機構が必要である。良好な実施例において、低位のネットワーク・アドレスを持つAPがその無線式ノードを登録する。例えば、無線式ノードの通信可能領域内にある他のAP無線式ネットワーク・アドレスの中に、そのAP自身の無線式ネットワーク・アドレスよりも低位にあるアドレスがあるか否かを、各APがそれ自身のトポロジ表から決定する。上述の決定にノーの回答を持つAPは、そのネットワーク・ノードの登録が行なわれていなければ、そのネットワーク・ノードを登録し、そして上述したように、有線式LAN中に「登録通知」を伝送する。上述の決定にイエスの回答を持つAPは、若しその無線式ノードがより上位のアドレスを持つAP中に、以前に「登録」されていたならば、より低位のアドレスを持つAPから「登録通知」を受け取った時に、そのネットワーク・ノードを、通常、「登録抹消」する。

【0060】加えて、予め決められた制限時間の経過後に、若しAPがネットワーク・ノードからのトポロジ同報通信を聴取しなければ、そのAPは、そのトポロジ表を改訂する。図3に示した実施例において、APは、そのAPの「トポロジ表」から、トポロジ同報通信を聴取しないネットワーク・ノードのエントリを消去する。

【0061】図2及び図3の通信ネットワーク構成を用いた実施例において、AP1及びAP2の両方は、無線ノードBから「トポロジ同報通信」を受信する。これら両方のAPは、ノードBがAP1及びAP2の両方を聴取することができることを決定することができる。A

P1はAP2よりも低位のアドレスを持っているから、AP1はノードBを登録する。AP1よりも高位のアドレスを持っているAP2は、ノードBを登録する処理動作を行なわない。更に、若しノードBがAP2の中に以前に登録されているならば（つまり、ノードBがAP2よりもAP1の方に、より近く移動したならば）、AP2は、AP1から登録通知を受け取った時に、ノードBの登録を抹消する。

【0062】無線式ノードの通信可能領域内の複数のAPの内のどのAPがそのノードを登録するのかを決定するために、上述の機構とは異なった他の機構を使用することができる。他の機構として、例えば、信号強度に基づく機構を使用することができる。

【0063】無線式伝送において生じ得る誤動作を補償するために、通常、受信ノードを必要とする無線式パケット伝送システムは、送信側ノードに対して、各データ・パケットの受信を承認する特別な承認信号を送る。例えば、若し無線式ノードAが無線式ノードBに直接にパケットを送ったならば、ノードBは、転じて、ノードAのメッセージを受信したことを承認するパケットをノードAに送る。有線式LANの通信媒体を用いた伝送の誤動作率は低いので、上述の承認処理は、有線式LANによりパケットを伝送するシステムでは通常必要としない。

【0064】従来の無線式伝送システムを利用するために、本発明の良好な実施例におけるAPは、送信動作を行なうノード及び受信動作を行なうノードを、上述の承認用として格付け（impersonate）を行なう。APが中間的に動作して、送信するノード（移動する無線式送信ノード）から宛先ノード（無線式受信ノード）に中継する時には、APは、送信ノード（宛先ノードからの承認を待っているノード）へ送る受信承認に関して、宛先ノードを格付けする。次に、APは、宛先ノードへパケットを再転送することに関して送信ノードを格付けする。次に、宛先ノードは、若し宛先ノードへの伝送が成功裡に終わったならば、APに対して承認信号を送る。良好な実施例のAPにおいては、若し宛先ノードへの伝送が成功裡に終了しなければ、送信ノードに承認信号を送らない。他の良好な実施例においては、このタイプの伝送誤動作によるデータ・エラーを回復させるために、上位レベルのネットワーク・オペレーティング・システムのソフトウェア（このソフトウェアは承認用の付加層を用いる）に承認信号の処理を任せる。

【0065】本発明の実施例の動作を説明すると、登録の処理は、複数のAPが同じ無線式ノードのパケットをLANの中に送信するのを阻止することによってパケットの重複を回避する。無線式ノードを登録したAPだけが、これらのパケットに動作する。更に、APは、下記の態様によるAPの介入を要することなく、メッセージが伝送されるか否かを決定することができる。一方の登

録された第1タイヤの無線式ノードから、他方の登録された第1タイヤの無線式ノードへ送られたメッセージを、若し1つのAPが聴取したならば、そのAPは、そのメッセージを受け取るか否かを決定するために、そのトポロジ表を検査する。若し送信側ネットワーク・ノードが受信側ネットワーク・ノードを聴取することができ、かつ、受信側ネットワーク・ノードが送信側ネットワーク・ノードを聴取することができるならば、APは、APの介入なしでメッセージが伝送されるものと判断する。若しこの判断が正しければ、APは動作しない。然しながら、非対称状態が存在する場合、例えば、ノードCはノードBを聴取できるが、ノードBはノードCを聴取することはできない場合には、APはそのデータ・パケット伝送を中継するために介入する。APは、送信ノード及び宛先ノードのトポロジ表のエントリを比較することによって、非対称的な状態が存在するか否かを決定することができるのは注意を払う必要がある。然しながら、若し宛先ノードがAPのトポロジ表の中になれば、APは、非対称的な状態が存在するか否かを決定することはできない。若し通信状態が対称的であると見做されたならば、つまり、若し送信ノードが宛先ノードを聴取することができるならば、APは介入しない。

【0066】図3の通信ネットワークの構成において、若しノードBがノードCにメッセージを送ったならば、AP1及びAP2の両方がトポロジ表を検査する。ノードBはAP2には登録されていないので、AP2は動作しない。従って、AP2はノードBのメッセージをLANの中に送信しない。AP1に関して説明すると、AP1は、図5に示されたトポロジ表中のノードBに関連するエントリを検査する。AP1の「登録」欄はノードBが登録されていることを表示しており、このことは、APの介入が必要な場合には動作しなければならないAPであることを示している。従って、AP1は、残りのエントリを検査するよう進行する。従って、第2タイヤのエントリ中にノードCがあるので、AP1のトポロジ表はノードCを聴取することができることを表わしている。その結果、AP1の介入は必要がないから、AP1は動作を行なわない。

【0067】図3及び図5を用いて他の実施例を説明すると、若しノードBがメッセージをノードAに送信したならば、AP1及びAP2の両方がそのメッセージを聴取して、両方のAPの「トポロジ表」を検査する。ノードBはAP2には「登録」されていないので、AP2は動作しない。AP1がノードBに関連したエントリを検査した後、AP1は、ノードBが「登録」されていることと、ノードAが第2タイヤ中にはエントリされていないことを決定する。然しながら、ノードAはAP1のトポロジ表中の第1タイヤの欄の中にある。AP1はノードAに関連したエントリを検査する。AP1は、

19

第2タイヤのエントリ中にはノードBが存在しないことを見出す。AP 1はノードA及びノードBを聴取することができるが、ノードBはノードAを聴取することができず、またノードAはノードBを聴取することができないから、AP 1は、介入が必要であることを決定する。従って、AP 1はそのメッセージをノードAに中継する。データ・パケットの経路は図3に示した参照数字120及び125で示されている。

【0068】若し、APがそのAPに「登録」された第1タイヤの一方のネットワーク・ノードから他方のネットワーク・ノードに送られたメッセージを聴取したならば、そのAPは、それ自身の「トポロジイ表」を検査することによって、送信ネットワーク・ノードが受信ネットワーク・ノードを聴取できるか否かを検査する。若し送信ネットワーク・ノードが受信ネットワーク・ノードを聴取することができず、かつ、受信ネットワーク・ノードがそのAPのトポロジイ表の第1タイヤのネットワーク・ノードでなければ、APはそのメッセージを有線式LANの中に再転送する。これを言い代えれば、若しAPがそのトポロジイ表中で、宛先ノードを見出すことができないならば、APは、そのような宛先ノードにアドレスされたすべてのメッセージを、有線式LANへ再転送しない。

【0069】図3及び図5を用いた他の実施例を説明すると、若しノードBがメッセージを有線式ノードXに送信したならば、AP 1及びAP 2の両方は図5に示した夫々の「トポロジイ表」を検査する。ノードAはAP 2のトポロジイ表には「登録」されていないから、AP 2は動作を生じない。AP 1がノードAに関連するエントリを、その「トポロジイ表」に対して検査した時に、AP 1は、ノードAがAP 1に「登録」されていることと、有線式ノードXがノードAに関する第2タイヤ欄には存在しないことを決定する。従って、AP 1は介入動作を必要とすることを認識する。AP 1は、ネットワーク・ノードXがAP 1の通信可能領域内の無線式ノードであるか否かに関してAP 1のトポロジイ表の第1タイヤを検査する。AP 1は、有線式ネットワーク・ノードXのためのエントリを発見しない。従って、AP 1は、ネットワーク・ノードXが有線式LAN中にあるものと判断して、有線式LAN中にそのメッセージを再転送するよう動作する。この場合のデータ・パケットの経路は、図3の参照数字120及び105で示されている。

【0070】図3及び図5を用いて他の実施例を説明する。AP 1に登録されている無線式ノードAは、AP 2に登録されている無線式ノードDにデータ・パケットを伝送したいものと仮定する。無線式ノードAによって伝送されたデータ・パケットは、矢印130で示されるように、AP 1によって聴取される。ノードAはノードDのDSAの範囲内にないから、ノードDは、AP 1

20

のトポロジイ表中の第2タイヤの欄にはノードAのエントリはない。従って、AP 1は、矢印135で示したように有線式LANの中にデータ・パケットを再転送する。AP 2はこのデータ・パケットを聴取し、これによりノードDが登録され、そして矢印140で示されたようにノードDにデータ・パケットを直接に再転送することを決定する。

【0071】図4は、移動する無線式ノードが異なったAPのBSAの範囲内に入ると、BSAの範囲から離脱する場合を表わした図である。無線式ノードがAPのBSAの間で移動する時、一方のAPを登録抹消して、他方のAPを登録する。無線式ノードによって有線式LANへ送信されたデータ・パケットは、無線式ノードが何処にあるかということと、その無線式ノードを登録しているのはどのAPであるかということとに従って異なったAPによって再転送される。同様に、無線式ノードに受信されたデータ・パケットは、無線式ノードがどこにあるかということと、その無線式ノードを登録しているのはどのAPであるかということとに従って異なったAPによって再転送される。

【0072】1つの無線式ノードが移動した時、その無線式ノードはすべてのAPの通信可能領域から逸脱して移動することがあり得る。勿論、移動するノードは、その無線式ノードの存在がAPによって検知されるまで（つまり、APが無線式ノードのトポロジイ同報通信か、または通常の伝送を聴取するまで）、APにより登録されない。付加的に、APのBSAの範囲内に移動する無線式ノードと、当該無線式ノードの存在を検知するAPとの間の時間を更に短縮するために、各無線式ノードは、無線式ノードが先ずAPを聴取した時、そのトポロジイ同報通信を早期にスケジュールすることができる。

【0073】図4を参照して、本発明の実施例を説明すると、位置200に以前から存在する無線式ノードAはAP 1によって登録されている。従って、無線式ノードAはAP 1を介して有線式ネットワーク・ノードXと通信する。どのAPのBSAの範囲にも属さない位置、即ち参照数字210で示された位置へノードAが移動した時、ノードAはこのネットワークから切り離される。有線式ネットワーク・ノードXとの通信は、ノードAが他のAPによって登録されるまで切り離される。ノードAが参照数字220で示された位置、つまりAP 2のBSA内の位置に移動した時、AP 2はノードAの送信を傍受する。この時点で、ノードAはAP 2を介した有線式ネットワーク・ノードXと再度通信することができる。AP 2は、AP 2がノードAを登録したので、他のAP、即ちこの場合、AP 1はノードAを登録抹消すべきことを通知する登録通知を有線式LAN中に送る。また、所定の時間が経過した後若しAP 1がノードAの送信を聴取しなければ、AP 1はノードAを登録抹消す

ることができる。通信領域の全体がAPによって充分にカバーされるならば、ノードAはネットワークと接続を保ちながら通信領域のすべての位置に移動することができる。

【0074】上述の実施例（有線式ノードXとの通信から離れて）において示されているように、インターネット・サービスを与えるために、有線式LANの構成部分である電線によって2つのAPが接続されることは好ましいけれども、電線を用いることは本発明の必須の要件ではない。有線式LAN中に信号を再転送する代わりに、APが相互に通信できる範囲にあることを条件として、APは無線式の通信媒体を介してそれらの間で通信することができる。例えば、図3に示した矢印130、135及び140によって示されているように図3のノードA及びノードDの間で通信させるためにAPが用いられた時、AP1及びAP2を電線によって接続せず、それらの間を無線通信方式により接続することができる。この場合、AP1は、無線用媒体を介して通信可能領域内の任意のAP（例えばAP2）にパケットを直接に再転送する。次に、AP2はそのパケットを無線式ノードDに再転送する。この場合、有線式アダプタは必要としない。

【0075】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0076】（1）無線式ノードへデータを送信する送信手段及び無線式ノードからのデータを受信する受信手段と、無線式ノードのネットワーク・アドレス及びデータを受信できる他のノードのネットワーク・アドレスに関する情報を含む少なくとも1つの無線式ノードからのメッセージを含む受信データを検知し、かつストアする手段と、制御ノードのネットワーク・アドレスに関する情報を、上記送信手段によって周期的に同報通信させる手段とを含むインターネットワーク・ノード。

（2）通信ネットワークにおいて使用するための無線式ノードにおいて、無線式ノードにデータを送信する送信手段及び無線式ノードからのデータを受信する受信手段と、他の無線式ノードのアドレスに関する情報を含む少なくとも1つの他の無線式ノードからのメッセージを含む受信データを検知し、かつストアする手段と、送信ノード自身のネットワーク・アドレスと、所定の期間内で、上記送信ノードが他の無線式ノードからの上記メッセージを受信した他のすべての無線式ノードのネットワーク・アドレス・リストとを、上記所定の期間の終了時において上記送信手段によって同報通信させる手段とを含む無線式ノード。

（3）（a）少なくとも第1及び第2の無線式ノードを含む複数の無線式ノードにおいて、各ノードは、他の無線式ノードにデータを送信する送信手段及び他の無線式ノードからのデータを受信する受信手段と、他の無線式ノードのアドレスに関する情報を含む少なくとも

1つの他の無線式ノードからのメッセージを含む受信データを検知し、かつストアする手段と、上記送信手段自身のネットワーク・アドレスと、所定の期間内で、上記送信手段が上記メッセージを受信した他の無線式ノードのネットワーク・アドレス・リストとを、上記所定の期間の終了時において、上記送信手段によって同報通信させる手段とを含むことと、（b）インターネットワーク・ノードは、無線式ノードにデータを送信する送信手段及び無線式ノードからのデータを受信する受信手段と、無線式ノードのネットワーク・アドレスと、上記所定の期間内で、上記無線式ノードが同報通信メッセージを受信した他のノードのネットワーク・アドレスとに関する情報を含む無線式ノードからの同報通信メッセージを含む受信データを検知し、かつストアする手段とを含むことを特徴とするネットワーク。

（4）上記インターネットワーク・ノードは、上記第1無線式ノードから上記第2無線式ノードへのデータ伝送に介入する手段と、上記第2無線式ノードからのストアされたメッセージにアクセスする手段と、最後の上記同報通信メッセージが第2無線式ノードによって送信される前の所定の期間内で、上記第2無線式ノードが第1無線式ノードからのデータを受信したか否かを、上記ストアされたメッセージから決定する手段と、第2無線式ノードが上記所定の期間内で上記第1無線式ノードからのデータを受信しないことを、若しメッセージが表示したならば、インターネットワーク・ノードによってデータ伝送を行なう手段とを含む（3）に記載のネットワーク。

（5）上記インターネットワーク・ノード送信手段によって、上記所定の期間の各期間の間で、インターネットワーク・ノードを識別する識別情報を少なくとも1度同報通信させる手段を含む（3）に記載のネットワーク。

（6）上記インターネットワーク・ノードは、上記LAN中のノードとして有線式LANに接続されている（5）に記載のネットワーク。

（7）上記インターネットワーク・ノードは、メッセージを同報通信した無線式ノードを登録する手段と、登録されたノードに対してアドレスされた有線式ネットワーク中のデータを検知する手段と、登録されたノードに対して上記データを無線式で再転送を行なう手段とを含む（6）に記載のネットワーク。

（8）上記インターネットワーク・ノードは、インターネットワーク・ノードが所定の期間内の同報通信で受信した無線式ノードのための無線式ノードのアドレスをストアする手段と、上記無線式ノードの各々が同報通信するアドレス・リストをストアする手段と、これらの無線式ノードを登録手段と、リストされていない無線式ノードではないノードにアドレスされている登録無線式ノードによって伝送されたデータを検知する手段と、有線式LAN中に伝送データの再転送を行なう手段とを含む（6）に記載のネットワーク。

(9) 複数のインターネットワーク・ノードを有すること、インターネットワーク・ノードの階層を設定する手段と、階層中のインターネットワーク・ノードの、より高い順位のインターネットワーク・ノードからの識別情報を無線式ノードが受信したことを示すメッセージを、若し無線式ノードが同報通信したならば、無線式ノードがインターネットワーク・ノードからの識別情報を受信したことを確認するメッセージを同報通信した無線式ノードを、各インターネットワーク・ノードによって登録させない手段とを含む請求項7または(8)のいずれかに記載のネットワーク。

(10) 無線式ノードの間でインターネットワークを構成する方法において、インターネットワーク・ノードを含む無線式ノードの間でデータを送信し、かつ受信するステップと、他の無線式ノードのアドレスに関する情報を含む少なくとも1つの他の無線式ノードからのメッセージを含む受信データを検出し、かつストアするステップと、無線式ノード自身のネットワーク・アドレスと、所定の期間内で、上記無線式ノードが上記メッセージを受信した他の無線式ノードのネットワーク・アドレスのリストとを、上記所定の期間の終了時において、各無線式ノードによって同報通信させるステップと、無線式ノードのネットワーク・アドレスと、上記期間内で上記メッセージを受信した他のノードのアドレスとに関する情報を含む無線式ノードからのメッセージを含む受信データを上記インターネットワーク・ノードによって検出し、ストアするステップとを含むインターネットワークの構成方法。

(11) インターネットワーク・ノードによって遂行されるステップは、インターネットワーク・ノードが所定の期間の間の同報通信を受信した無線式ノードのための無線式ノードのアドレスをストアするステップと、上記無線式ノードの各々が同報通信したアドレス・リストをストアするステップと、これらの無線式ノードを登録しないか、あるいは、これら無線式ノードのすべてまたは一部を登録するステップと、リストされないノードに対してアドレスされた登録無線式ノードによって伝送されたデータを検知するステップと、無線式LAN中に上記データを再転送するステップとを含む(10)に記載のインターネットワークの構成方法。

(12) インターネットワーク・ノードの階層を設定するステップと、若し無線式ノードが階層の中より高順位のインターネットワーク・ノードからの識別情報を受

信したことを示すメッセージを、若し無線式ノードが同報通信したならば、無線式ノードがそのインターネットワーク・ノードからの識別情報を受信したことを確認するメッセージを同報通信した無線式ノードを、各インターネットワーク・ノードによって登録させないステップとを含む(10)または(11)のいずれかに記載のインターネットワークの構成方法。

【0077】

【発明の効果】本発明は、従来の有線式LANベースのネットワーク・オペレーティング・システム及び通信ネットワーク・アプリケーションの下で無線式ノードの統合を行なってインターネットワーク・ノードを与えることができ、これにより、通信ネットワークのユーザから見た場合、無線式LANからの無線式ノード及び有線式LANからの無線式ノードが、あたかも1つの論理的LANからの無線式ノードように見える。

【図面の簡単な説明】

【図1】ブリッジとして動作する2つのAPと、仮想的に示された各無線式ノードのDSAとを有する有線式LANの周囲にある無線式ノードのネットワーク構成を示す模式図である。

【図2】仮想的に示された各APのBSAだけを示した図1のネットワーク構成を示す模式図である。

【図3】図2に示されたネットワーク構成において、ノードBからノードAへ、ノードAからノードDへ、そしてノードAからノードXへメッセージを中継するために用いられる本発明の実施例を説明するための図である。

【図4】図2に示されたネットワーク構成において、AP1のBSAからAP2のBSAに移動するノードAのデータ伝送がどのように行なわれるかを説明するための模式図である。

【図5】本発明の良好な実施例において用いられ、図1及び図2に示したAPによって保持されているトポロジイ表を示す図である。

【符号の説明】

10、20、30、40、45 無線式ノードのダイナミック・サービス・エリア(DSA)

50 有線式LAN

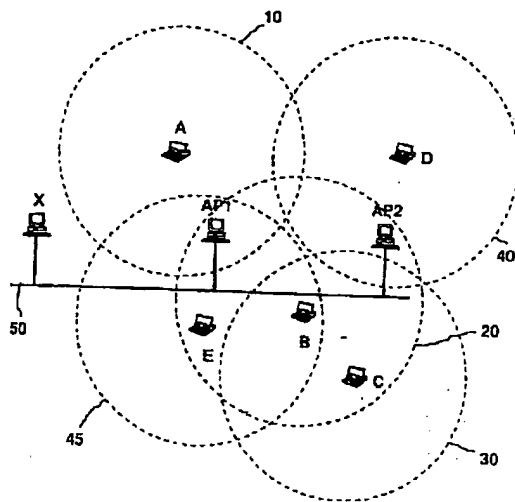
60、70 APのベーシック・サービス・エリア(BSA)

A、B、C、D、E 無線式ノード

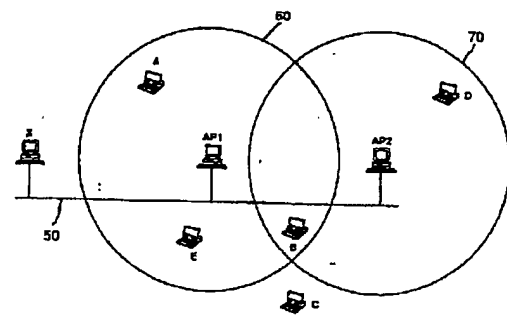
AP1、AP2 アクセス・ポイント

X 有線式LANのノード

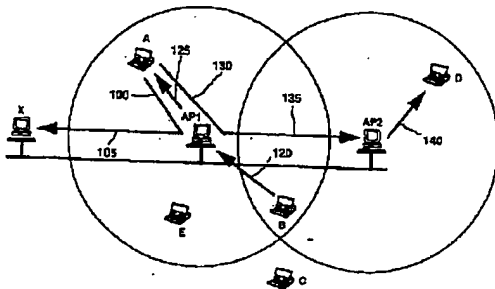
【図1】



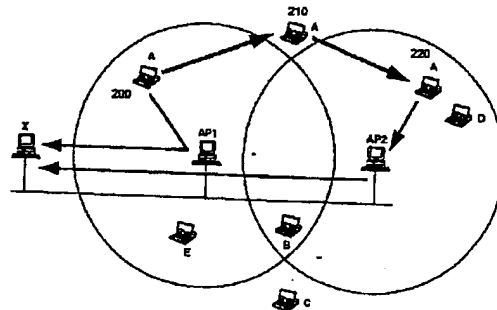
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

第1 タイヤ	登録	第2 タイヤ	第1 タイヤ	登録	第2 タイヤ
A	YES	AP1	B	NO	C, E, AP1, AP2
B	YES	C, E, AP1, AP2	D	YES	AP1
E	YES	B, AP1			

AP1

AP2

フロントページの続き

(72)発明者 ピーター・エリック・レイスナー
 カナダ国 オンタリオ、ミッシソウガ・ベ
 リイ・ブルバード、ユニット137 215